

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-234709

(43)Date of publication of application : 21.11.1985

(51)Int.Cl.

B21B 37/00  
B21B 37/00  
// B21C 51/00

(21)Application number : 59-091642

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 08.05.1984

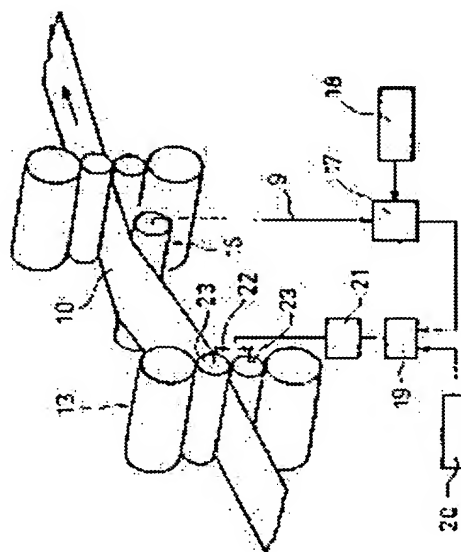
(72)Inventor : IMAI ISAO

## (54) SHAPE CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To control the sectional profile of a steel strip by detecting exactly the shape in the transverse direction of the steel strip in multi-stage stands and controlling said profile within the permissible limit thereof.

CONSTITUTION: A comparator 17 receives the continuous tension signal from a shape detector 16 provided with plural tension detecting elements for detecting the shape in the transverse direction of the steel strip 10 between multi-stage rolling stands 13 and compares the same with the tension in each segment set and inputted already from a shape limit setter 18. A bender input limit 19 feeds only the compared signal above the set value from an external input setter 20 to a bender controller 21 upon receipt of said compared signal. The controller 21 feeds a bender limiting signal to a roll bender 22 of a stand 13 on an upper stream side according to the compared signal when the detected shape detect such as edge waviness or middle waviness of the strip 10 exceeds the limit. The opening degree of the bender 22 is adjusted by the limiting signal by which the profile of work rolls 23 is changed and the shape of the strip 10 is controlled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平5-86290

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 21 B 37/00

識別記号

1 1 5  
B B K

庁内整理番号

8315-4E

⑭ 公告 平成5年(1993)12月10日

発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 形状制御装置

⑯ 特 願 昭59-91642

⑰ 公 開 昭60-234709

⑱ 出 願 昭59(1984)5月8日

⑲ 昭60(1985)11月21日

⑳ 発 明 者 今 井 功

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内

㉑ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山田 恒光 外1名

審 査 官 木 村 孔 一

㉓ 参 考 文 献 特開 昭56-66310 (JP, A) 特開 昭57-70014 (JP, A)

## 1

## ㉔ 特許請求の範囲

1 多段圧延スタンド間に帯板の幅方向に配設された起伏が可能なフレームと、該フレームに一端が固定され他端に前記帯板に当接するローラを回転自在に備えたトーシヨンバーと、該トーシヨンバーに歪ゲージを配設して帯板の幅方向の形状を複数位置で検出する形状検出器と、帯板の形状制御に制限を与える形状制限設定器と、前記形状検出器からの検出信号と形状制限設定器からの設定形状制限値を入力して比較する比較器と、該比較器からの信号に基づいて帯板の形状を制御する形状制御用アクチュエーターとを備えてなり、該形状制御用アクチュエーターの作動を前記形状制限設定器によつて設定された制限値内で制御するよう構成したことを特徴とする形状制御装置。

## 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は多段圧延スタンドを通して圧延される帯板の幅方向の形状を検出し、所望の形状に制御するようにした形状制御装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

熱間或は冷間圧延設備においては、第1図に示すように複数の多段圧延スタンドaに帯板bを通し所望の板幅及び板厚の製品を得ている。

## 2

該多段圧延スタンドaにより圧延される帯板bは、各種の要因により端伸び、中伸び等を生じ易く、形状不良等の製品の品質低下を招いてしまう。

5 そのため従来は、多段圧延スタンドa間にルーバーロールcを配設して、通過する帯板bの幅方向の張力を検出し、ルーバーロールc前段の多段圧延スタンドa'の作業ロールdプロファイルを変えて圧延するようにしている。板プロファイルを変更するためベンダー等でロールプロファイルを変えて圧延するが、このことで板の形状が大幅に乱れて圧延が困難になる。このため、板のプロファイルの変更はスタンド間の形状センサーのモニターなくしては形状の乱れの許容値を保つてプロファイルコントロールすることがむづかしい。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は上述の従来の実状に鑑み、帯板の幅方向の形状を適確に検出し、その許容制限内で圧延形状に応じた帯板の断面プロファイル制御を行なえる形状制御装置を提供しようとするものである。

## 〔問題点を解決するための手段〕

多段圧延スタンド間に帯板の幅方向に配設された起伏が可能なフレームと、該フレームに一端が固定され他端に前記帯板に当接するローラを回転自在に備えたトーシヨンバーと、該トーシヨンバ

一に歪ゲージを配設して帯板の幅方向の形状を複数位置で検出する形状検出器と、帯板の形状制御に制限を与える形状制限設定器と、前記形状検出器からの検出信号と形状制限設定器からの設定形状制限値を入力して比較する比較器と、該比較器からの信号に基づいて帯板の形状を制御する形状制御用アクチュエーターとを備えてなり、該形状制御用アクチュエーターの作動を前記形状制限設定器によつて設定された制限値内で制御するように構成したことを特徴とする形状制御装置にかかるものである。

#### 【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

第3図乃至第6図は本発明の一実施例であり、ローラ1をトーションバー2の先端部にピン3にて回転可能に取り付け、該トーションバー2の基端部に設けたピン4をブラケット5に固定し、該固定部6に歪みゲージ例えばストレングージ7を設け張力検出素子8としてある。図中、9はストレングージ7からの電気信号（検出信号）を導くための導線である。

該張力検出素子8を、圧延すべき帯板10の板幅よりも広幅のフレーム11の先端部に、幅方向一列となるようブラケット5において複数固定し、該フレーム11を多段圧延スタンド13間の帯板10通過ラインの上方又は下方に位置するよう軸14によりブラケット15へ枢着し、該フレーム11をモータ等の外部駆動力により起伏し得るようにして形状検出器16を構成してある。

更に、該形状検出器16の各ストレングージ7からの導線9を比較器17に接続し、各ストレングージ7からの電気信号を、形状制限設定器18で入力設定した設定形状制御値と比較するようにし、該比較器17からの信号をベンダー入力制限器19に送り、外部入力設定器20により設定した値以下の信号を遮断し、設定値以上の信号をベンダー制御器21に送るようにし、該ベンダー制御器21でロールベンダー22（形状制御用アクチュエーター）の開度を演算し、開度信号をロールベンダー22に送り、ロールベンダー22の開度を変化させて多段圧延スタンド13の作業ロール23のロールプロファイルをフィードバックコントロールし得るようにしてある。

以上のように構成したので、フレーム11を起こして各張力検出素子8のローラ1が帯板10の下面に一定の張力で均一に当接するようにしておき、走行する帯板10の張力を幅方向に張力検出素子8数と同数に区分して検出し得るようにする。

圧延された帯板10に例えば両端部が薄く圧延されて端伸びを生ずると、薄く圧延されて端伸びを生じた部分に当接するローラ1にかかる張力が低下し、トーションバー2が起きてストレングージ7にかかる歪みが減少する。ストレングージ7にかかる歪みが減少すると該ストレングージ7から張力低下を示す電気信号が比較器17に送られる。

帯板10に中伸びが生ずると、中伸び部に当接する張力検出素子8から張力低下を示す電気信号が出され、又帯板10の幅方向いずれかの区分に厚板部が生ずると、該厚板部に当接する張力検出素子8のローラ1及びトーションバー2が伏し、ストレングージ7にかかる歪みが増大し、張力の増大を示す信号が比較器17に送られる。

このように、幅方向に一列に設けた各張力検出素子8により、帯板10の各区分の板厚等の板形状が張力として別個に検出され、夫々比較器17に送られる。

該比較器17においては、連続的に送られてくる形状検出器16からの張力信号を、形状制限設定器18からの設定形状制限値と比較し、制限値内に押えられた各比較信号をベンダー入力制限器19に送る。

該ベンダー入力制限器19では、前記各比較信号と外部入力設定器20により設定した設定値とを比較し、該設定値以上の比較信号のみをベンダー制御器21に送るようにして、ベンダー制御器21が細かい数値で変動して敏感に作動しすぎるのを防止するようにしている。

該ベンダー制御器21においては、形状検出器16で検出した帯板10の端伸び、中伸び等の形状不良が大きく発生した場合にも、前記形状制限設定器18によつて制限された比較信号に基づいてロールベンダー22を制限し、ロールベンダー22にベンダー制限信号を送る。

該ベンダー制御信号により上段側の多段圧延スタンド13のロールベンダー22の開度が調整さ

5

れ、該多段圧延スタンド13の作業ロール23プロフィールが変更されるので、圧延状況に応じて帯板の形状制限をなし得る。

なお、本発明の形状検出装置は上述の実施例のみに限定されるものではなく、帯板を幅方向に複数区分して各区分の張力を検出する形状検出器の区分数は二以上であればよく、区分数を多くすれば更に精度よく板形状を検出し得て形状制御能力が高められること、形状検出器は連続ミルに少なくとも1基設ければよいこと、又形状検出器を設ける位置は最終段の多段圧延スタンド入側とするのが好ましいが、いずれの多段圧延スタンドの入側でもよいこと、形状制御手段としてはロールベンダー以外にもVCロール、ロールシフト装置等を用いてもよいこと、等、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明の形状制御装置によれば、帯板の幅方向に配置したローラを支持するトーションバーに歪ゲージを配置した形状検出器により走行する帯板の形状を検出し、該形状検出器からの検出信号を形状制限設定器からの設定形状制限値と比較して、制限値内で形状検出器上流側

6

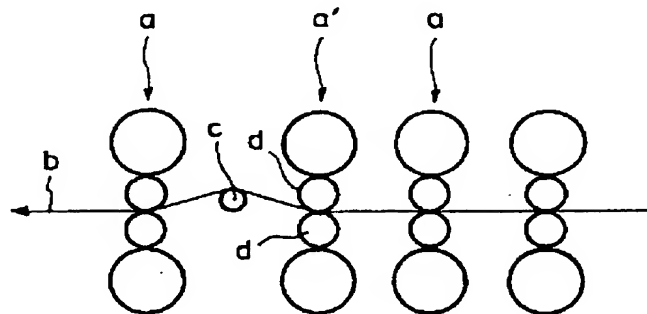
の多段圧延スタンドの作業ロールプロフィールを制御するようにしたので、ロールプロフィールを変更しようとするとき、制御量が過大になることによつて帯板の形状が大幅に乱れて圧延が不能になるというような問題が発生するのを防止して、帯板の形状の乱れを制限値内において確実に制御することができ、前記した形状検出器によつて帯板の幅方向の形状を容易且つ確実に検出できることと相俟つて、安定して帯板の形状不良の発生を制限内に抑えることができる等の種々の優れた効果を発揮する。

#### 図面の簡単な説明

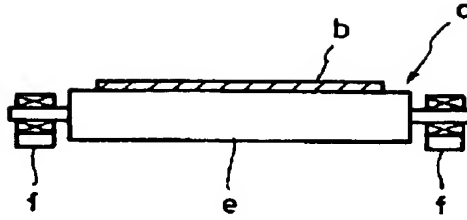
第1図は帯板圧延設備の説明図、第2図は第1図における従来のルーバーロールの説明図、第3図は本発明の形状制御装置の説明図、第4図は第3図における形状検出器の詳細図、第5図は第4図のV部詳細図、第6図は第4図のVI-VI方向矢視図である。

1はロール、2はトーションバー、7はストレインゲージ、8は張力検出素子、10は帯板、13は多段圧延スタンド、16は形状検出器、17は比較器、18は形状制限設定器、22はロールベンダー（形状制御用アクチュエーター）を示す。

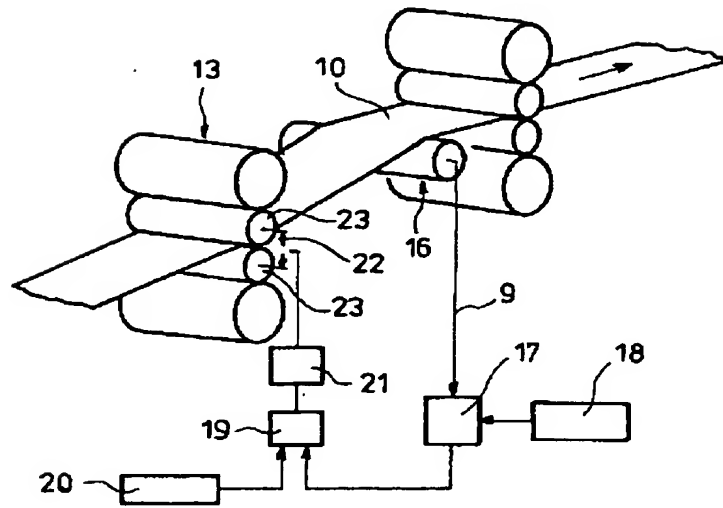
第1図



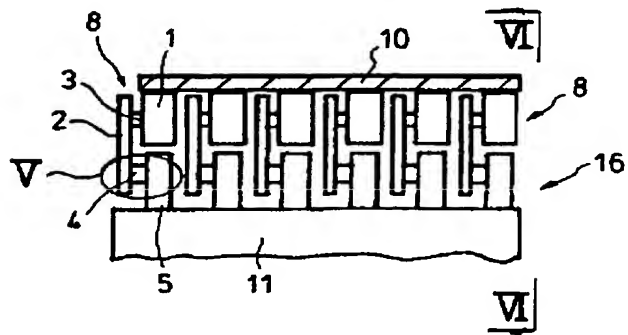
第 2 图



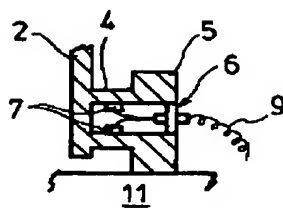
第 3 图



第 4 图



第 5 図



第 6 図

